МИНИСТЕРСТВО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ, СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ И СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ

Каменец-Подольский приборостроительный завод

ПИРОМЕТР ВИЗУАЛЬНЫЙ ОПТИЧЕСКОЙ ЯРКОСТИ
"ПРОМІНЬ"

Техническое описание и инструкция
по эксплуатации

Пирометр
„Промінь"

В связи с постоянной работой по усовершенствованию прибора, изменения схемы и конструкции прибора, не противоречащие требованиям ТУ, в техническое описание не вносятся до нового переиздания.

I. НАЗНАЧЕНИЕ

I.I. Пирометр визуальный общепромышленный "Проминь" является пирометром с исчезающей нитью переменного накала.

I.2. Пирометр имеет два исполнения. Пирометр исполнения I предназначен для измерения температуры поверхности раскаленных твердых и жидких тел, а также при проведении научных исследований. Пирометр исполнения II предназначен для измерения температуры в вертикальных стволах коксохимических батарей.

I.3. Прибор рассчитан на эксплуатацию при температуре окружающего воздуха от I до 50 °С и относительной влажности от 30 до 80 %.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.I. Диапазон измеряемых температур для пирометра исполнения I от 800 до 5000 °С разделен на три поддиапазона;

I. 800-I400 °С
2. I200-2000 °С
3. I800-5000 °С

Диапазон измеряемых температур для пирометра исполнения II от 800 до I400 °С.

2.2. Эффективная длина волны пирометра во всем диапазоне измеряемых температур в пределах 0,655±0,010 мкм

2.3. Предел основной допустимой погрешности измерения температуры при температуре окружающего воздуха (20 ± 5)°С, относительной влажности 80 % и отсутствии внешнего магнитного поля, кроме земного, не превышает значений, указанных в табл.I.

Таблица I

Предел измерения, °С	Предел допускаемого значения	
	Основной погрешности °С	Среднего квадратического отклонения случайной составляющей основной погрешности, °С
800-I400	I4	2,5
I200-2000	20	5,0
I800-5000	I50	22,0

2.4. Изменение показаний пирометра, вызванное изменением температуры окружающего воздуха от (20±5)°С, не превышает половины предела основной погрешности пирометра на каждые I0°С изменения температуры.

2.5. Пирометр имеет встроенный источник питания, но может работать с вынесенным источником питания.

2.6. Питание прибора производится от источника постоянного тока напряжением $(6{,}0\ ^{+0{,}3}_{-1{,}0})$В, представляющего собой батарею из аккумуляторов типа Д-0,55. Потребляемый ток не более 180 мА.

Полный заряд встроенной батареи аккумуляторов обеспечивает непрерывную работу в течение 4 часов при максимальном накале пирометрической лампы.

2.7. Градуировка шкалы пирометра градусная, индивидуальная.

2.8. Перемещение окуляра вдоль оптической оси пирометра обеспечивает четкую видимость нити пирометрической лампы для глаза с нормой зрения ± 5 диоптрий.

2.9. Объективная система обеспечивает резкую видимость предметов, находящихся на расстоянии от 0,7 м от переднего среза объективной трубы до оптической бесконечности.

2.10. Габаритные размеры пирометра указаны на рис.1.

2.11. Масса прибора (без упаковки) не превышает 2 кг.

2.12. Показатель визирования 1:1000.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА

3.1. Действие пирометра основано на использовании зависимости температуры от спектральной энергетической яркости раскаленных тел (объектов).

3.2. В пирометре использован принцип уравнивания яркости изображения объекта с яркостью нити пирометрической лампы. Равенство яркостей воспринимается наблюдателем как исчезновение нити лампы на фоне изображения объекта.

3.3. В пирометре применена схема преобразования напряжения, снимаемого с реохорда фотометрирования, в ток накала пирометрической лампы. Структурная и принципиальная электрические схемы пирометра представлены на рис.2. и 3.

Принцип работы схемы (рис.2) заключается в следующем. С помощью преобразователя напряжения ППН, источник опорного напряжения ИОН вырабатывает стабильное напряжение, которое через делитель напряжения на резистор подается на вход преобразователя "напряжение -ток" и компаратор. Преобразователь "напряжение-ток" представляет собой операционный усилитель ОУ1, нагрузкой которого служит регулирующий элемент РЭ. РЭ включен последовательно с пирометрической лампой и резистором обратной связи R13. Напряжение с реохорда фотометрирования R 6 поступает на неинвертирующий вход операционного усилителя ОУ1, который изменяет сопротивление регулирующего элемента таким образом, чтобы напряжение на инвентирующем входе равнялось входному.

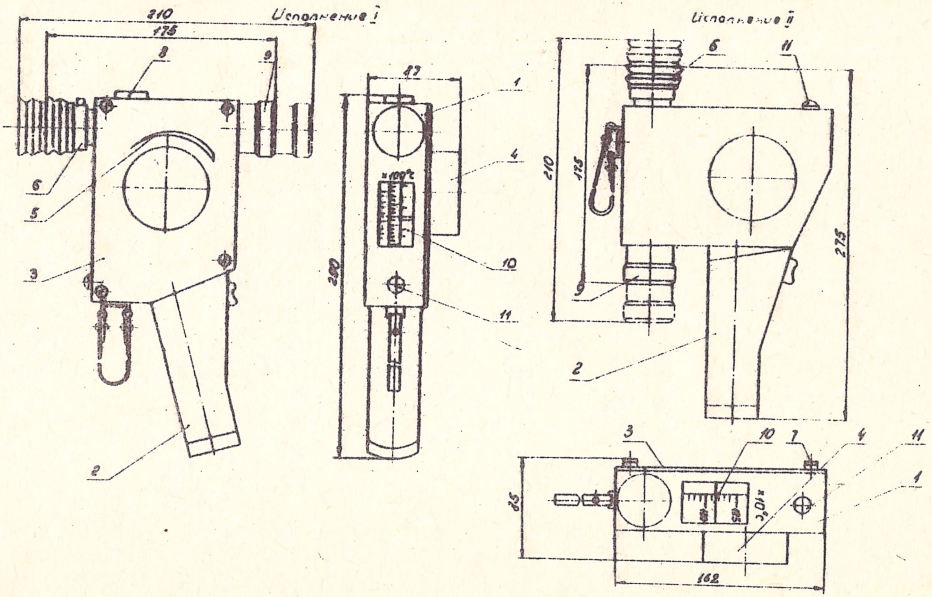


Рис.I Общий вид и габаритные размеры пирометра "Проминь"

I - камера; 2 - рукоятка; 3 - крышка; 4 - ручка; 5 - стрелка; 6 - окуляр; 7 - пружинная пластина; 8 - переключатель диапазонов; 9 - объектив; I0 - шкала; II - светодиодный индикатор.

Таким образом, каждому положению движка реохорда фотометрирования соответствует строго определенный ток пирометрической лампы.

Реохорд фотометрирования непосредственно связан со шкалой пирометра, отградуированной в градусах Цельсия.

Контроль за разрядом батареи питания осуществляется компаратором напряжения, представляющего собой операционный усилитель ОУ2, управляющий проводимостью ключа К. Компаратор сравнивает стабильное напряжение 5 В, поступающее с делителя напряжения на резисторах R14 и R15, с напряжением питания пирометра. При разряде питания ниже 5 В на выходе компаратора появляется напряжение, открывающее транзисторный ключ и на лицевой панели прибора загорается светодиодный индикатор Д.

Преобразователь напряжения ПНН состоит из генератора переменного напряжения (V5, V6, R1, R2, C1, T1) и выпрямительных диодных матриц A1 и A2.

Источник опорного напряжения - ИОН состоит из элементов V1, V2, V4, V3 и R4.

Операционные усилители ОУ1 и ОУ2 собраны на микросхеме A2 и A4 соответственно.

Регулирующий элемент РЭ собран на транзисторах V8, V9.

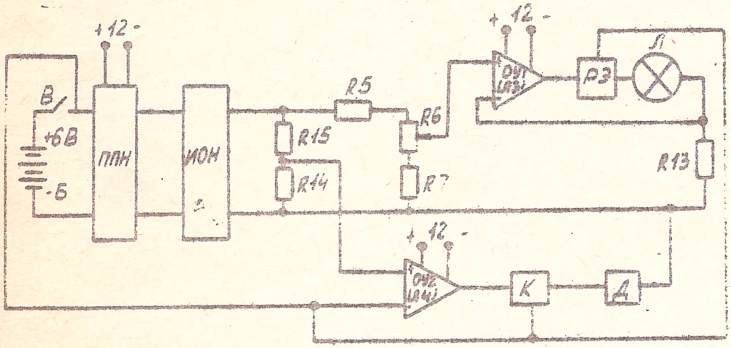


Рис. 2. Схема электрическая структурная

Б - источник питания; В - выключатель питания; ШПН - полупроводниковый преобразователь напряжения; ИОН - источник опорного напряжения; R 5, R 7, R 13 ... R 15 - резисторы; R 6 - реохорд фотометрирования; ОУ - операционный усилитель; РЭ - регулирующий элемент; К - ключ транзисторный; Д - светоизлучающий диод; Л - пирометрическая лампа

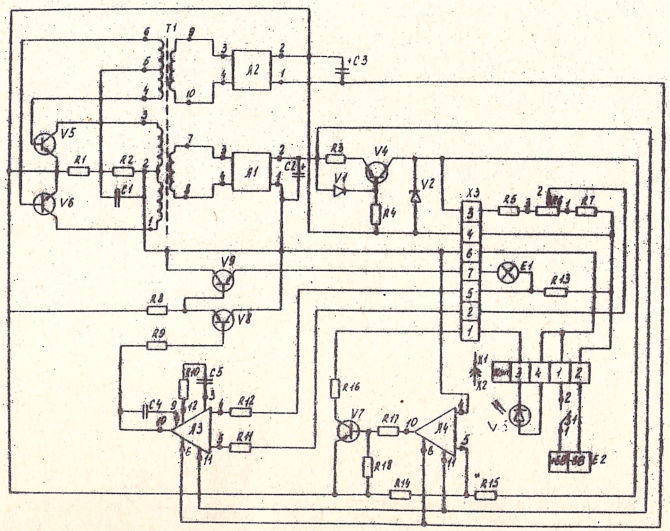
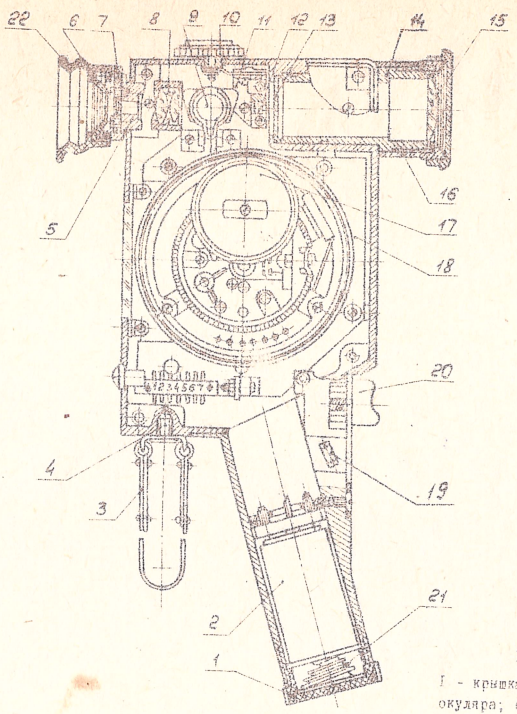


Рис 3 Схема принципиальная электрическая пирометра „Проминь".

Поз. обозначение	Наименование	Кол.
Л1, Л2	Микросхема КД906В	2
Л3, Л4	Микросхема К553УД1А	2
Е1	Лампа пирометрическая ТРВ 800-1400	1
Е2	Колодка	
	Конденсаторы	
С1, С4	К10-7В-М1500-68пф ±10%	2
С2, С3	К-50-6-1-16В-30 мкф	2
С5	К10-7В-Н90-0,01 мкф $^{+10}_{-20}$	1
	Резисторы	
R1	МЛТ-0,125-680 Ом ± 10%	1
R2	МЛТ-0,125-1 кОм ± 10%	1
R3	МЛТ-0,125-39 Ом ± 5%	1
R4	МЛТ-0,125-7,5 кОм ± 10%	1
R5	Катушка сопротивления	1
R6	Реохорд фотометрирования	1
R7	Катушка сопротивления	1
R8	МЛТ-0,125-10 кОм ± 10%	1
R9, R10	МЛТ-0,125-1,5 кОм ± 10%	2
R11, R12	МЛТ-0,125-10 кОм ± 5%	2
R13	Катушка сопротивления	1
R14	МЛТ-0,125-30 кОм ± 5%	1
R15	МЛТ-0,125-12 кОм ± 10%	1
R16	МЛТ-0,125-510 Ом ± 10%	1
R17	МЛТ-0,125-18 кОм ± 10%	1
R18	МЛТ-0,125-3 кОм ± 10%	1
S1	Переключатель П2К	1
T1	Трансформатор	1
V1	Стабистор КС 113А	1
V2	Стабилитрон КС 170 А	1
V3	Светодиод АЛ 102 ВМ	1
V4	Транзистор КТ 361 Б	1
V5...V8	Транзистор КТ 315 Б	4
V9	Транзистор КТ 801Б	1
X1	Розетка МРНЧ-1	1
X2	Вилка МРНЧ-1	1
X3	Колодка	

Исполнение I



Исполнение II

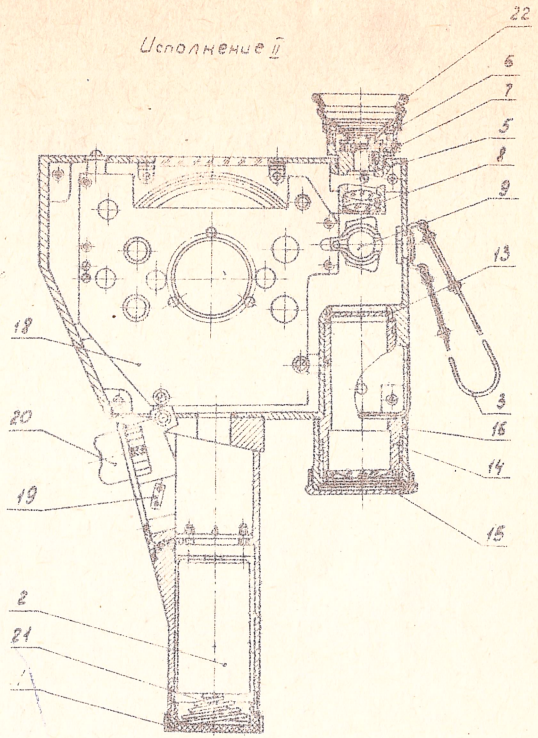


Рис. 4 Пирометр визуальный промышленный "Промень"

I - крышка; 2 - блок питания; 3 - ремешок; 4 - гнездо; 5 - тубус окуляра; 6 - диафрагма; 7 - поворотная обойма; 8 - лупа; 9 - пирометрическая лампа; I0 - ручка; II - колодка; I2 - поглощающее стекло; I3 - диафрагма; I4 - тубус объектива; I5 - линза; I6 - гайка; I7 - узел редуктора; I8 - основание; I9 - микропереключатель; 20 - кнопка включения прибора. 2I - пружина, 22 - наглазник

3.4. Конструктивно пирометр "Проминь" выполнен в виде малогабаритного переносного прибора.

Корпус пирометра состоит из камеры I (рис.I) и рукоятки 2. Для пирометра исполнения I камера закрывается крышкой 3, имеющей ручку 4 для регулирования напряжения реохорда электроизмерительной схемы прибора. Для пирометра исполнения II ручка регулирования напряжения закреплена на днище корпуса, а на крышке корпуса имеются пружинные пластинки 7 для закрепления блокнотика записи температуры.

Стрелка 5 указывает направление поворота ручки 4, соответствующее увеличению силы тока пирометрической лампы.

В верхней части камеры находятся узел окуляра 6 и узел объектива 9. Для пирометра исполнения I здесь же размещен узел переключателя диапазонов 8 с фиксацией каждого положения диапазонов измерений.

В нижней части камеры находится светодиодный индикатор II разряда аккумуляторной батареи.

Внутри рукоятки пирометра размещен блок питания 2 (рис.4), который закрыт крышкой I и поджимается пружиной 2I.

Здесь же находится кнопка включения прибора 20. Включение происходит при помощи микропереключателя МП-7.

К корпусу в гнезде 4 крепится страховочный ремешок 3. Это же гнездо служит для установки прибора на штативе при работе пирометра в стационарных условиях.

Окулярная система прибора служит для рассматривания в монохроматических лучах нити пирометрической лампы на фоне изображения накаленного тела, температуру которого измеряем.

Упрощенная оптическая схема пирометра представлена на рис. 5.

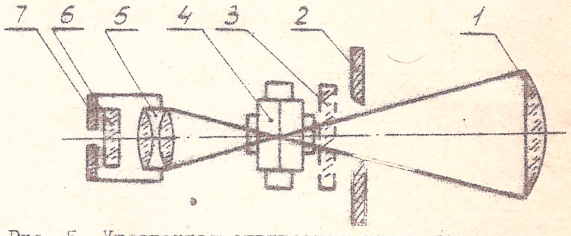


Рис. 5. Упрощенная оптическая схема пирометра
I -объектив однолинзовый; 2 - диафрагма; 3 - поглощающее стекло; 4 - пирометрическая лампа; 5 - апланатическая лупа; 6 - красный светофильтр; 7 - окулярная диафрагма

Узел окуляра состоит из тубуса 5 (рис.4), в котором установлены апланатическая лупа 8 и поворотная обойма 7. Поворотная обойма служит для ввода красного светофильтра в поле зрения при измерении высоких температур и вывода его из поля зрения при наведении на резкость при низких температурах. Тубус заканчивается выходной диафрагмой с наглазником 22.

Узел объектива состоит из тубуса I4, линзы I5 и гайки I6. Перед объективом в корпусе находится диафрагма I3. При измерении температур в разных диапазонах в поле зрения между объективом и лампой 9 вводятся поглащающие стекла I2, размещенные в колодке II. Последняя может занимать три фиксированных положения с помощью ручки I0.

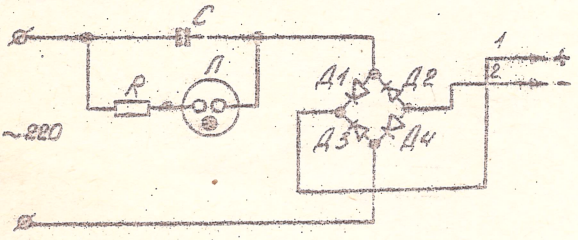
В пирометре исполнения II этот узел отсутствует, т.к. прибор имеет только один диапазон измерения температуры.

Внутри камеры корпуса, в виде отдельно законченного узла, размещена электроизмерительная система пирометра, все составные части которой смонтированы на основании I8, посредством которого весь узел крепится к корпусу. В пирометре исполнения II этот узел перевернут и крепится к корпусу с помощью специальных стоек.

Механическая связь реохорда фотометрирования с ручкой 4 (рис.I) осуществляется с помощью узла редуктора I7 (рис.4).

3.5. Блок питания вставляется в рукоятку прибора и состоит из кассеты и аккумуляторов.

Кассета закрывается крышкой с контактами для подключения блока питания в измерительную схему прибора.



Обозначение по схеме	Наименование и тип	Количество
C	Конденсатор МБГЧ1-I-500 В Iмкф ± I0 %	I
R	Резистор МЛТ-0,25-200 кОм ± I0 %	I
Л	Лампа ИНС-I	I
Д1-Д4	Диод КД I05Б	4

Рис. 6. Схема принципиальная электрическая зарядного устройства

3.6. Зарядное устройство представляет собой двухполупериодный выпрямитель с фиксированным выпрямленным током 55 мА, питающийся от сети переменного тока, напряжением (220 $^{+22}_{-33}$) В частотой 50 Гц. Подсоединение зарядного устройства к аккумуляторной батареи осуществляется с помощью специальной колодки .

3.7. Колодка служит для подсоединения пирометра к выносному источнику питания (рис. 7а).

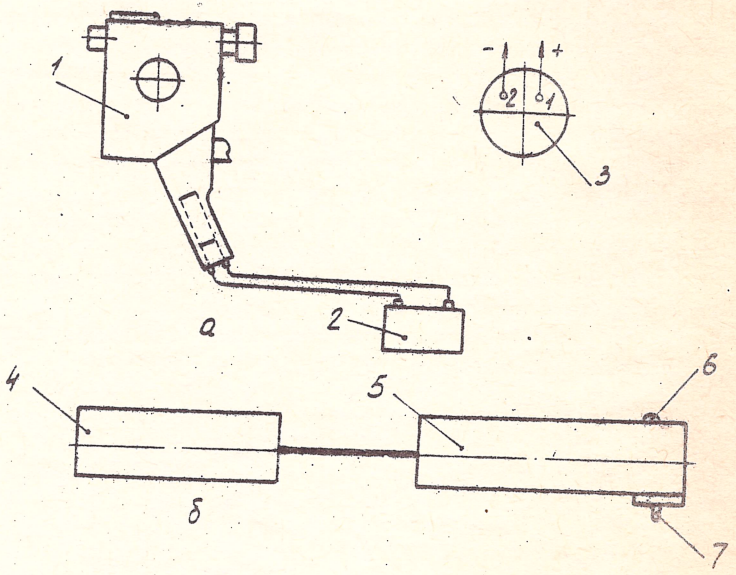


Рис. 7 Схема внешних соединений

а) - схема соединений при работе с внешним источником питания;
б) - схема соединений при зарядке.
1 - пирометр; 2 - внешний источник питания;
3 - вид колодки снизу; 4 - аккумуляторная батарея;
5 - зарядное устройство; 6 - сигнальная лампа;
7 - вилка.

4. ПОРЯДОК РАБОТЫ

4.I. После распаковки пирометр поместить на 24 ч в сухое помещение, чтобы он прогрелся и просох.

4.2. Перед измерением температуры линзы объектива и окуляра следует протереть гидроскопической ватой или мягкой тканью, увлажненной спиртом или авиационным бензином.

4.3. При периодических измерениях температуры пирометр удерживать в левой руке так, чтобы ладонь охватывала рукоятку 2 (рис.I), а средний палец размещался на кнопке включения 20 (рис.4). Нажатием среднего пальца включить пирометр, а поворотом ручки 4 увеличивать яркость нити до нормальной видимости.

4.4. Перемещением окуляра добиться резкой видимости нити в поле зрения.

4.5. Пирометр визировать на измеряемый объект, который должен находиться в центральной части поля зрения против указателя. Ручкой переключателя диапазонов установить необходимый предел измерения температуры.

Положение ручки переключателя диапазонов:

I - диапазон измерения 800-I400°С
2 - -"- I200-2000°С
3 - -"- I800-5000°С

Наводку пирометра на резкость производить передвижением объектива 9 (рис.I).

4.6. Уравнивание яркостей (фотометрирование) произвести поворотом ручки 4 при включенном пирометре. Фотометрировать следует, подходя к яркости измеряемого объекта повторно и поочередно, от слишком большой яркости к малой и наоборот. При измерении температур ниже 900°С фотометрирование можно производить с выведенным красным светофильтром (ошибка практически будет ничтожна).

4.7. Для определения истинной температуры объекта измерения к показаниям пирометра добавить поправку, приведенную в таблицах (приложение 2 и 3) в зависимости от спектральной излучательной способности объекта измерения (приложение I).

4.8. Если прибор устанавливается на штатив для длительных измерений температуры, то порядок измерений остается тот же, что указан в пунктах 4.2 ... 4.7, независимо от того, питается ли пирометр от встроенной батареи аккумуляторов или от внешнего источника.

4.9. При работе с прибором обращать внимание на светодиодный индикатор II. После включения индикатора необходимо зарядить аккумуляторную батарею.

Для перезарядки батарею вынуть из рукоятки прибора (для чего следует отвинтить крышку рукоятки и подключить к зарядному устройству). При подключении зарядного устройства к сети (220^{+22}_{-33}) В (рис.7б) наличие зарядного тока определить по накалу сигнальной лампы. Зарядку вести в течение 15 ч.

5. ПРОВЕРКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ

5.1. При длительной работе необходимо проверять чистоту оптической системы пирометра. В случае загрязнения необходимо произвести очистку при помощи беличьей кисточки или гигроскопической ваты, увлажненной спиртом. Провести замену смазки "Циатим 201" ГОСТ 6267-74 на трущихся поверхностях окуляра и объектива.

5.2. Определение основной погрешности и среднего квадратического значения случайной составляющей основной погрешности необходимо проводить не реже одного раза в 12 месяцев.

5.3. Проверяемый пирометр устанавливают в держателе на одной оптической оси с образцовой температурной лампой, объективом и стеклом ПС-5 так, чтобы изображение нити пирометрической лампы расположилось симметрично изображению ленты температурной лампы в месте, указанном индексом температурной лампы.

Примечание. Красный монохроматический светофильтр пирометра при этом может быть выведен из поля зрения. Его следует ввести при проверке, начиная с температуры 900 ^{o}C и выше.

5.4. Основную погрешность и случайную составляющую основной погрешности пирометров со шкалами в интервале температур от 800 до 2000 ^{o}C, определяют методом непосредственной поверки по образцовой температурной лампе следующим образом:

а) в цепи образцовой температурной лампы устанавливают силу тока, соответствующую значению первой температуры, при которой производится поверка (первой поверяемой температуре), согласно свидетельству на лампу;

б) через 15 мин. корректируют значение силы тока в соответствии с данными свидетельства и поддерживают его неизменным с погрешностью $5 \cdot 10^{-3}$А;

в) при помощи реостата пирометра пять раз уравновешивают яркость пирометрической лампы с яркостью температурной лампы и производят отсчет по шкале пирометра. При этом нить пирометрической лампы между отсчетами попеременно делают ярче и темнее ленты температурной лампы;

г) Действия, указанные в п.(а,б,в) производят для всех оцифрованных отметок I и 2-й шкал. При этом после каждого изменения значения силы тока в температурной лампе требуется не менее 5 мин. до начала следующего измерения;

д) для каждой поверяемой температуры t вычисляют среднее арифметическое пяти отсчетов $t^{\circ}_{ср}$ и определяют основную погрешность Δ по формуле:

$$\Delta = t^{\circ}_{ср} - t$$

где $t_{ср}$ – среднее арифметическое значение пяти отсчетов пирометра

t – проверяемая яркостная температура, установленная на образцовой температурной лампе.

Поправка С поверяемой отметки шкалы соответствуют

$$C = -\Delta$$

е) сравнивают полученные значения основной погрешности с требованиями таблицы I.

Если эти погрешности превышают допускаемые значения, пирометр бракуют;

ж) среднее квадратическое значение случайной составляющей основной погрешности в интервале от 9000 до I400 °С вычисляют на основании результатов измерений, проведенных при определении основной погрешности пирометра по формуле:

$$\sigma = 0{,}05 \sum_{i=1}^{6} R5_i \quad ;$$

где

$R5_1$; $R5_2$; $R5_3$; $R5_4$; $R5_5$; $R5_6$ – размахи (разности между максимальными и минимальными показаниями пирометра) для пяти измерений, проведенных согласно п.5.4 при постоянных температурах 900, I000, II00, I200, I300 и I400 °С.

5.5. По данным поверки по основной шкале измерения, составляют график зависимости поправок С от температуры t .

5.6. Основную погрешность пирометров в интервале температур от I800 до 5000 °С определяют расчетным методом при помощи таблицы 2:

а) вводят поглотитель, соответствующий пределу измерений I800-5000 °С.

При яркостной температуре на образцовой температурной лампе 2I00 °С, а затем 2200 °С по методике, изложенной в п.5.4 (а,б,в) производят отсчеты t° по основной шкале пирометра и определяют средние показания пирометра t° ср;

б) вычисляют исправленное показание пирометра t° испр. по основной шкале по формуле

$$t^{\circ}_{испр.} = t^{\circ}_{ср} + C$$

где

С - поправка, полученная из графика согласно п.5.5. для температуры t° ср.

В прилагаемой таблице 2 отыскивают исправленные показания пирометра t° испр.

Если найденные значения исправленных температур находятся в одном столбце то по этому столбцу производят поверку всех оцифрованных отметок шкалы от 1800 до 5000 °С.

Примечание: Если найденные значения исправленных температур t° испр. находятся в разных столбцах таблицы 2 (допускается в соседних или через один столбец), то поверку производят по среднему столбцу.

Поверку оцифрованных отметок шкалы от 1800 до 5000 °С производят так;

по формуле: $t^{\circ}_{ср} = t^{\circ}_{испр.} - C$

находят показания пирометра по основной шкале. Найденные показания пирометра t° выставляют по основной шкале, а отсчет снимают по шкале 1800-5000 °С.

Затем определяют основную погрешность для всех оцифрованных отметок поверяемой шкалы по формуле

где $\Delta = t_n - t$

t - яркостная температура, соответствующая оцифрованным отметкам поверяемой шкалы, и сравнивают полученные значения основной погрешности с требованиями таблицы 1.

Таблица 2

Т А Б Л И Ц А

исправленных температур по основной шкале

t, °С	$A \cdot 10^{-6}$ 1/°С										
	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414
	t° °С										
1800	855,0	854,0	852,0	851,5	850,0	849,0	848,0	846,5	845,0	844,0	842,5
2000	912,0	910,5	909,0	907,5	906,5	905,0	903,5	902,0	900,5	899,5	898,0
2200	964,0	962,5	961,0	959,5	958,0	956,5	955,0	953,5	952,0	950,5	949,0
2400	1012,0	1010,5	1009,0	1007,0	1005,0	1004,0	1002,5	1000,5	999,0	997,5	996,0
2600	1056,5	1055,0	1053,0	1051,5	1049,5	1048,0	1046,0	1044,5	1043,0	1041,0	1039,0
2800	1098,0	1096,0	1094,0	1092,5	1090,5	1088,5	1086,5	1085,0	1083,0	1081,0	1079,5
3000	1136,5	1134,5	1132,5	1130,5	1128,5	1126,5	1124,5	1122,5	1120,5	1118,5	1117,0
3200	1172,5	1170,5	1168,0	1166,0	1164,0	1162,0	1160,0	1158,0	1156,0	1154,0	1152,0
3400	1206,0	1204,0	1201,5	1199,5	1197,5	1195,0	1193,0	1191,0	1188,5	1186,5	1184,5
3600	1238,0	1235,5	1233,0	1231,0	1228,5	1226,5	1224,0	1222,0	1219,5	1217,5	1215,5
3800	1267,5	1265,0	1262,5	1260,0	1258,0	1255,5	1253,0	1251,0	1248,5	1246,0	1244,0
4000	1295,0	1292,5	1290,0	1288,0	1285,5	1283,0	1280,5	1278,0	1275,5	1273,5	1271,0
4200	1321,0	1318,5	1316,0	1313,5	1311,0	1308,5	1306,0	1303,5	1301,0	1298,5	1296,0
4400	1346,5	1344,0	1341,5	1339,0	1336,0	1333,5	1331,0	1328,5	1326,0	1323,5	1321,0
4600	1369,5	1367,0	1364,0	1361,5	1359,0	1356,0	1353,5	1351,0	1348,5	1345,5	1343,0
4800	1392,0	1389,5	1386,5	1384,0	1381,0	1378,5	1375,5	1373,0	1370,5	1367,5	1364,5
5000	1413,5	1410,5	1407,5	1405,0	1402,5	1399,5	1396,5	1394,0	1391,0	1388,5	1385,5

Примечание: Кажущуюся яркостную температуру для требуемого диапазона измерения можно определить по формуле

$$t^{\circ} = \frac{1}{\frac{1}{t+273} + A} - 273$$

где t - поверяемая температура, °С; A- пирометрическое ослабление, 1/°С

6. ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Неисправность	Вероятная причина	Метод устранения	Примечание
При 1400 °С невозможно произвести фотометрирование (не хватает накала нити пирометрической лампы) Светодиодный индикатор включен	Разряжена аккумуляторная батарея	Перезарядить аккумуляторную батарею	

7. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

7.1. Хранение пирометров производится в закрытом помещении при температуре окружающего воздуха от 1 °С до 40 °С и относительной влажности до 80%.

В воздухе не должно быть вредных примесей, вызывающих коррозию.

Без упаковки хранение пирометров допускается не более 30 дней.

7.2. Упаковка пирометров обеспечивает транспортирование приборов автомашинами, железнодорожным транспортом, речными судами, морским транспортом, авиационным транспортом на любое расстояние без ограничения скорости в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на данном виде транспорта.

7.3. Пребывание пирометров в условиях транспортирования не более 3 месяцев.

8. ВВЕДЕНИЕ ПОПРАВОК В ПОКАЗАНИЯ ПИРОМЕТРА

8.1. Для определения истинной температуры любого тела по его яркостной температуре и значению коэффициента монохроматической излучательной способности Е служат таблицы и графики (см.приложения 1, 2 и 3).

8.2. Значения Е даны в приложении. Однако последней таблицей следует пользоваться с осторожностью, так как значение Е зависит от условий излучения накаленных тел (наличие полости или углубления, состояние поверхности и т.д.).

При измерении яркостной температуры всякое поглощение лучей средой, промежуточной между телом и пирометром (дым, пыль и др.), вносят дополнительную погрешность в показания пирометра.

Приложение I

Спектральная излучательная способность некоторых металлов, сплавов и их окислов в красных лучах длиной волны 0,655 микрометров

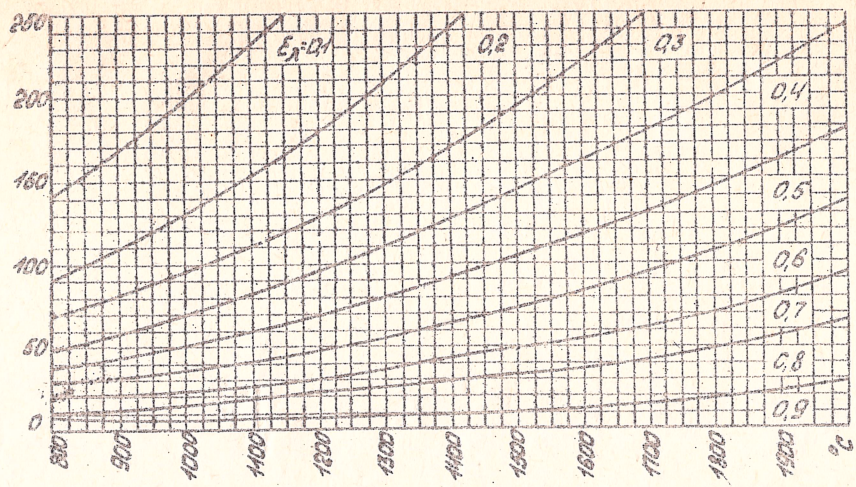
Из книги А.Н.Гордова "Основы пирометрии" изд. "Металлургия", 1964 г.

Материал		Материал	
I. Металлы и сплавы с неокисленной поверхностью		Никель:	
Бериллий		твердый	0,36
твердый и жидкий	0,6I	жидкий	0,37
Железо:		Ниобий:	
твердое	0,39(I300 °К)	твердый	0,37
жидкое	0,36(I800 °К)	жидкий	0,40
Золото:		Серебро твердое	
твердое	0,I4	и жидкое	0,07
жидкое	0,22	Свинец жидкий	0,5
Иридий-твердый	0,30	Тантал твердый	0,44(I300 °К)
Магний	0,59		0,38(2800 °К)
Марганец:		Титан:	
твердый и жидкий	0,59	твердый	0,63
Медь:		жидкий	0,65
твердая	0.II	Торий:	
жидкая	0,I5		
Молибден:		твердый	0,36
твердый	0,40(I300 °К)		
	0,36(2300 °К)	жидкий	0,40
жидкий	0,33(2800 °В)	Уголь (графит)	0,90(I300 °К)
	0,40(2800 °С)		0,85(2300 °К)
			0,8I (3300 °К)
		Уран	
		твердый	0,54
		жидкий	0,34
Хром:		Железа окись	0,70
твердый	034	Кобальта окись	0,75
жидкий	0,39	Магния окись	0,20
		Меди окись	0,70

Продолжение приложения I

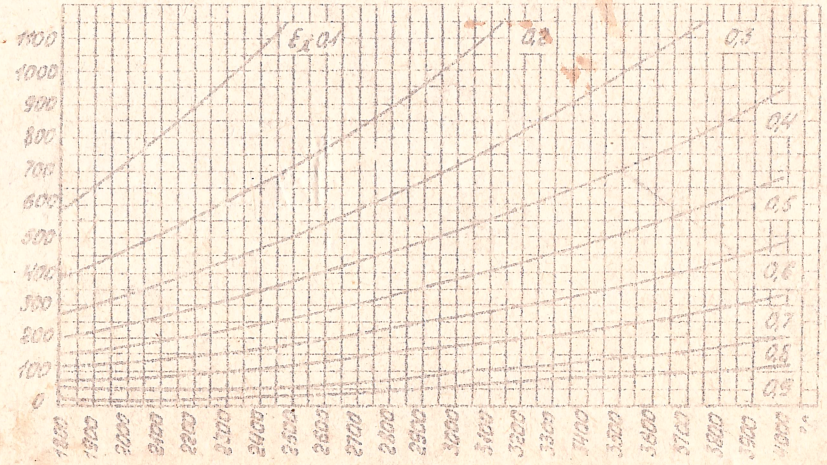
Материал	
Цирконий:	
твердый	0,32
жидкий	0,30
Сталь:	
твердая углеродистая	0,44
жидкая	0,37
Палладий	
твердый	0,33
жидкий	0,37
Платина:	
твердая	0,30(I750 °К)
жидкая	0,38
Родий:	
твердый	0,24
жидкий	0,30
Чугун:	
твердый	0,37
жидкий	0,40(I8I5 °К)
Конатантан	0,35
Платонородий I0%	0,27
Монель	0,37
Хромель	0,35
Алюмель	0,37
II. Металлы и сплавы с окисленной поверхностью	
Алюминиевая окись	0,22
	0,40
Бериллия окись	0,44(I585 °К)
	0,5I(I925 °К)

Материал	
Никеля окись	0,90
Ниобия окись	0,70
Олово окись	0,32-0,60
Титан окись	0,50
Тория окись	0,40(2060 °К)
	0,62(23I5 °К)
Сталь хромовая и хромоникелевая окисленная	0,85
Чугун окисленный	0,70
Урана окись	0,30
Хрома окись	0,60
Церий окисленный	0,58-0,80
Цирконий окисленный	0,40
Алюмель окисленный	0,87
Хромель окисленный	0,78
Константан окисленный	0,84
Сталь углеродистая окисленная	0,80
III. Разные материалы	
Соляная ванна	0,80
Фарфор	0,25-0,50
Шамот	0,70-0,80
Карборунд	0,80
Шлаки жидкие	0,65



Поправки, которые следует добавить к температуре, измеренной оптическим пирометром, чтобы получить истинную температуру тела (для Лэфф = 0,656мкм).

Приложение 3



Поправки, которые следует добавить к температуре, измеренной оптическим пирометром, чтобы получить истинную температуру тела (для $\lambda_{эфф}$ = 0,655мкм).

6. УЧЕТ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Дата и время отказа пирометра	Характер неисправности	Причина неисправности, количество часов работы пирометра	Принятие мер по устранению неисправностей	Должность, фамилия и подпись лица ответственного за устранение неисправностей	Примечание

Приложение

7. СВЕДЕНИЯ О СОДЕРЖАНИИ ДРАГОЦЕННЫХ МЕТАЛЛОВ В ПИРОМЕТРЕ "ПРОМИНЬ"

Наименование	Обозначение	Сборочные единицы комплексы, комплекты			Масса в I шт., г	Масса в изделии, г	Номер акта	Примечание
		Обозначение	Количество	Количество в изделии				
I	2	3	4	5	6	7	8	9
Золото	6ФI002 Зл.СрМ583-300							
Контакт	ГОСТ 6836-72	5Ц6.6I0.0II	2	2	0,073458	0,I46916		
Микросхемы	КД 906В	5Ц6.I20.3I9	2	I	0,0I4	0,028		
	К553УДIА	5Ц6.I20.3I9	2	I	0,005I487	0,0I02974		
Диод	КДI05Б	5Ц2.204.00I	4	I	0,002I60	0,008640		
Светодиод	АЛI02БМ	5Ц5.I42.0I4	I	I	0,0066997	0,0066997		
Транзисторы	КТ3I5Б	5Ц5.I20.3I9	4	I	0,0008I42	0,0032468		
	КТ36IБ	5Ц6.I20.3I9	I	I	0,0008I78	0,0008I78		
	КТ80IБ	5Ц6.I20.3I9	I	I	0,0027908	0,0027908		
ИТОГО:						0,2074085		

Продолжение приложения

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Серебро	6ФI002 Зл.СрМ583-300							
Контакт	ГОСТ 6836-72	5Ц6.6I0.0II	2	2	0,0378	0,0756		
Спираль реохорда	5Ц5.643.028	5Ц5.643.029	2	I	0,I0I7	0,2034		
Стабистор	КС II3А	5Ц6.I20.3I9	I	I	0,000026	0,000026		
Транзистор	КТ80IБ	5Ц6.I20.3I9	I	I	0,0I64I97	0,0I64I97		
Микросхемы	КД906В	5Ц6.I20.3I9	2	I	0,00002	0,00004		
Конденсатор	КI07В	5Ц6.I20.3I9	3	I	0,00I69	0,00507		
Резистор	МЛТ-0,I25	5Ц6.I20.3I9	I5	I	0,005534	0,0830I		
Резистор	МЛТ-0,25	5Ц2.204.00I	I	I	0,00372	0,00372		
ИТОГО:						0,3872857		
Палладий								
Провод	ПДВ-20							
Спираль реохорда	5Ц5.643.028	5Ц5.643.06I	I	I	I,I488	I,I488		
Реохорд	5Ц5.643.027	5Ц5.643.06I	I	I	I,05024	I,05024		
Плата	5Ц7.I02.726		I	I	0,0052	0,0052		
ИТОГО						2,20424		

К-ШЗ ЗАКАЗ № 638

Каменец-Подольский приборостроительный завод

ПИРОМЕТР ВИЗУАЛЬНЫЙ ОБЩЕПРОМЫШЛЕННЫЙ "ПРОМИНЬ "

Паспорт

I. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Пирометр визуальный общепромышленный "Проминь" с исчезающей нитью накала выпускается в двух исполнениях:

исполнение I - предназначено для измерения температуры поверхности раскаленных твердых и жидких тел (горизонтальное визирование)

исполнение П - предназначено для измерения температуры в вертикальных стволах коксохимических батарей (вертикальное визирование)

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.I. Диапазон измеряемых температур 800 - 5000 °С для исполнения I;800 - I400 °С для исполнения II.

2.2. Погрешность измерения температуры не превышает значений, указанных в табл.I.

Таблица I

Предел измерения, °С	Предел допускаемого значения основной погрешности °С	Предел допускаемого значения среднего квадратического отклонения случайной составляющей основной погрешности, °С	Примечание
800-I400	I4	2,5	исполнение I и II
I200-2000	20	5,0	исполнение I
I800-5000	I50	22,0	исполнение I

2.3. Эффективная длина волны - 0,655 ±0,0I0 мкм.

2.4. Питание пирометра - $(6{,}0\ ^{+0{,}3}_{-I{,}0})$ В постоянного тока

Средняя наработка на отказ,ч,не менее - I0000

Средний срок службы,лет,не менее - 8

2,5. Габаритные размеры,не более:

290x2I0x87 мм - исполнение I;

275xI62x85 мм - исполнение II.

2.6. масса,не более 2,0 кг.

Указание о содержании драгоценных металлов см.приложение

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки пирометра должен соответствовать табл.2.

Таблица 2.

Обозначение	Наименование	Количество для исполнения		Примечание
		I	II	
5Ц2.850.009 ТО	Техническое описание и инструкция по эксплуатации	I	I	
5Ц2.850.009 ПС	Паспорт	I	I	
4Р0.282.012 РД	Руководство по ремонту пирометра	I	I	Поставляется по отдельному заказу
4Р0.005.051 ПИ	Инструкция на разгонку; регулировку и градуировку пирометра	I	I	То же
5Ц2.850.009	Пирометр визуальный общепромышленный "Проминь" исполнение I	I		
5Ц2.850.009	То же исполнение II		I	
5Ц2.204.001	Зарядное устройство УЗ-I	I	I	
5Ц3.656.005	Колодка	I	I	Поставляется по отдельному заказу
5Ц8.057.028-01	Крышка	I	I	
5Ц8.387.173	Пружина	I	I	
ТРВ 800-1400	Лампа пирометрическая	I	I	То же
5Ц5.087.058	Блок питания	I	I	
4Р6.876.124	Ящик укладочный	I	I	

4. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Пирометр визуальный общепромышленный "Проминь" заводской номер 1887 соответствует техническим условиям ТУ 25-02-442-83 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска "27 СЕН 1989" 198 г.

Приемку произвел _____ ТК-87

Упаковку согласно требованиям эксплуатационной документации произвел _____

Дата упаковки "27 СЕН 1989" _____ ТК-87

Пирометр после упаковки принял _____

5. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

5.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие пирометра требованиям настоящих технических условий при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования, хранения.

5.2. Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию.

5.3. Гарантийный срок хранения пирометра 24 месяца со дня его изготовления.